

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>H01L 21/302  
21/205

識別記号

C 7353-4M  
7454-4M

庁内整理番号

F1

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全5頁)

(21)出願番号 特願平3-339216

(22)出願日 平成3年(1991)12月24日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 勝田 浩誠

伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式公  
社北伊丹製作所内

(72)発明者 江島 泰蔵

福岡市西区今宿東一丁目1番1号 三菱電  
機株式会社福岡製作所内

(72)発明者 花崎 稔

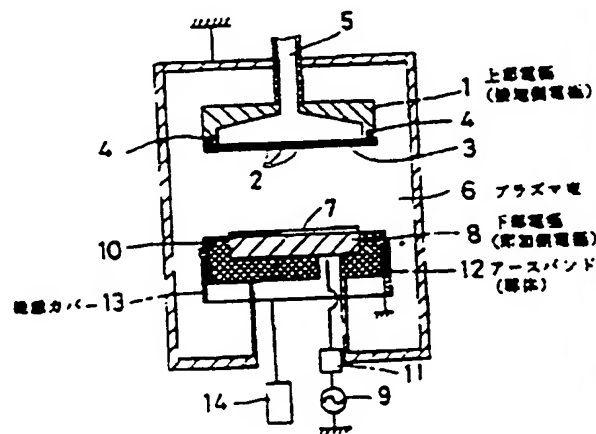
尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
株式会社中央研究所内

(74)代理人 弁理士 高田 守 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プラズマ処理装置

【要約】

【目的】 プラズマ処理室の圧力といったプラズマパラ  
メータを変更することなく、自己バイアス電圧を制御で  
きるプラズマ処理装置を提供する。【構成】 高周波電力が印加される印加側電極8と、接  
地側電極1とが配設されたプラズマ処理室6内には、接  
地された導体12が、印加側電極8の周囲に、移動可能  
に設けられ、あるいは、該導体12の露出面積を可変す  
る絶縁カバー13が設けられている。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 高周波電源に接続された印加側電極と、接地側電極とが配設されたプラズマ処理室内を備え、前記プラズマ処理室内には、接地された導体が、前記印加側電極の周囲に、移動可能に設けられることを特徴とするプラズマ処理装置。

【請求項2】 高周波電源に接続された印加側電極と、接地側電極とが配設されたプラズマ処理室を備え、前記プラズマ処理室内には、接地された導体が、前記印加側電極の周囲に設けられるとともに、前記導体の表面を覆う絶縁カバーが、該導体に対して移動可能に設けられることを特徴とするプラズマ処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えば、プラズマ処理を用いたドライエッチング装置やプラズマCVD装置などのようなプラズマ処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 この種のプラズマ処理装置、例えば、ドライエッチング装置として、図6に示される反応性スパックエッチング装置がある。

【0003】 同図において、1はプロセスガス吹き出し孔2を有する上部電極板3がネジ4によって取り付けられた接地側電極としての上部電極、5はプロセスガス供給孔、6は高真空状態に保たれるプラズマ処理室、7はエッチング処理されるシリコンウェハ、8は高周波電源9に接続された印加側電極としての下部電極、10は電極のアノード側とカソード側を絶縁する電極カバー、11は高周波整合器である。

【0004】 次に、動作を説明する。

【0005】 プラズマ処理室6において、上部電極1からプロセスガス供給孔を通してプロセスガスが供給され、下部電極8に高周波電力が印加されると、上部電極1と下部電極8との間にプラズマが生成される。このプラズマ中のイオン、ラジカル等の活性種により、シリコンウェハ7のエッチングが進行する。この際、下部電極8近傍のプラズマに形成されるシースにより自己バイアス電圧が発生し、イオン等の荷電粒子が加速されて当該ウェハ7の垂直なエッチングが可能となる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 一般に、プラズマの制御は、プロセスガスの供給量の変更、プラズマ処理室の圧力の変更、または、高周波電力等の変更で行われているが、このようなプラズマパラメータの変更では、プラズマ状態に大きな影響を与えてしまうことになる。

【0007】 このプラズマ状態に影響を与えることなく、エッチング特性に大きく寄与するイオンエネルギーに相当する自己バイアス電圧を変化させるには、プラズマ処理室6の構成、特に高周波電圧印加電極（カソード電極）と、接地側電極およびプラズマ処理室の外壁等

（アノード電極）との面積比を変化させる、すなわち、プラズマ処理室6の構造自体を変更する以外には、実用的な手法はなかった。

【0008】 本発明は、上述の点に鑑みて為されたものであって、従来のようにプラズマ処理室の構造を変更することなく、しかも、プラズマパラメータを変更することなく、自己バイアス電圧を制御できるプラズマ処理装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明では、上述の目的を達成するために、次のように構成している。

【0010】 すなわち、請求項第1項に記載の本発明は、高周波電源に接続された印加側電極と、接地側電極とが配設されたプラズマ処理室内を備え、前記プラズマ処理室内には、接地された導体が、前記印加側電極の周囲に、移動可能に設けられている。

【0011】 また、請求項第2項に記載の本発明は、高周波電源に接続された印加側電極と、接地側電極とが配設されたプラズマ処理室を備え、前記プラズマ処理室内には、接地された導体が、前記印加側電極の周囲に設けられるとともに、前記導体の表面を覆う絶縁カバーが、該導体に対して移動可能に設けられている。

【0012】

【作用】 上記構成によれば、印加側電極の周囲に導体を設けているので、接地側電極を介する放電に比べて前記導体を介した放電の方が、プラズマインヒーグンスが低下することになり、プラズマは、接地側電極よりも導体側に広がり、プラズマが接するアノードとカソードとの面積比が変化し、自己バイアス電圧が低下することになる。したがって、前記導体の位置あるいは該導体の露出面積を可変することにより、自己バイアス電圧の制御が可能となる。

【0013】

【実施例】 以下、図面によって本発明の実施例について、詳細に説明する。

【0014】 図1は、本発明の一実施例の反応性スパックエッチング装置の概略構成図であり、上述の従来例に対応する部分には、同一の参照符号を付す。

【0015】 同図において、1はプロセスガス吹き出し孔2を有する上部電極板3がネジ4によって取り付けられた接地側電極としての上部電極、5はプロセスガス供給孔、6は高真空状態に保たれるプラズマ処理室、7はエッチング処理されるシリコンウェハ、8は高周波電源9に接続された印加側電極としての下部電極、10は電極のアノード側とカソード側を絶縁する電極カバー、11は高周波整合器であり、以上の構成は、上述の従来例と同様である。

【0016】 この実施例の反応性スパックエッチング装置では、プロセスガスの供給量やプラズマ処理室6の圧力といったプラズマパラメータを変更することなく、自

己バイアス電圧を制御できるようにするために、高周波電力が印加される下部電極8の周囲に、絶縁部である電極カバー10を介して、接地された薄い板状の導体12を巻回配置しており、さらに、この巻回された板状の導体(以下、「アースバンド」という)の周囲に、該アースバンド12の表面を覆う絶縁カバー13を、ステッピングモータなどの駆動手段14によって上下方向に移動可能に設けている。

【0017】この絶縁カバー13は、円筒状であり、プラズマ処理室6内の真空気密が保たれるように、ベコーズなどの適宜手段を介してプラズマ処理室6外の駆動手段14で駆動されるようになっている。この実施例では、絶縁カバー13の材質としては、メンテンナンスの際に作業が行い易いように、テフロン(商品名)が用いられているが、他の実施例として、石英ガラスやセラミック等の耐プラズマ性の絶縁物質を用いてもよく、この場合には、絶縁カバー13自体のエッチングがなく、異物が増加しないことになる。

【0018】図2は、図1のアースバンド12の展開図および斜視図である。薄い板状の導体を、電極カバー10に巻回して円筒状のアースバンド12としており、該アースバンド12を接地している。

【0019】上記構成を有するスパックエッチング装置では、アースバンド12の表面を覆う絶縁カバー13を、図1の上下方向に移動させることにより、接地されたアースバンド12の露出面積を可変し、これによって、上部電極1およびアースバンド12へのプラズマイオンヒーティングを制御することができ、自己バイアス電圧を、プラズマハラメータを変化させることなく、制御できることになる。

【0020】例えば、絶縁カバー13を図1に示されるように下方に移動させてアースバンド12の露出面積を増加させると、上部電極1を介する放電に比べてアースバンド12を介した放電の方が、プラズマイオンヒーティングが低下するために、プラズマは、上部電極1側よりも下部電極8のアースバンド12側に偏り、プラズマが接するアノードとカソードとの面積比が変化し、自己バイアス電圧が低下することになる。このため、イオンによる物理的スパックリングによる寄与の大きいレジストのエッチングレートは低下するが、他のプラズマハラメータには大きな変化がないために、被加工物のエッチングレートの変化は少なく、相対的にレジスト選択比が向上することになる。

【0021】なお、図3は絶縁カバー13を移動させてアースバンド12の露出面積を可変したときの自己バイアス電圧の変化を示しており、縦軸はアースバンドの露出度を、横軸は自己バイアス電圧をそれぞれ示している。この図から明らかなように、アースバンド12の露出面積を大きくすると、上述のように、自己バイアス電圧が低下することになり、また、高周波電源9のバ

ーの大小によっても制御可能範囲A、Bを変えることができる。

【0022】図4は、本発明の他の実施例の概略構成図であり、上述の実施例に対応する部分には、同一の参照符号を付す。

【0023】この実施例では、絶縁カバー13だけでなく、アースバンド12も駆動手段15によって上下に移動可能に構成している。これによって、上述の実施例よりも自己バイアス電圧の制御範囲が一層広がることになる。その他の構成は、上述の実施例と同様である。

【0024】図5は、本発明のさらに他の実施例の概略構成図であり、図1の実施例に対応する部分には、同一の参照符号を付す。

【0025】この実施例は、プラズマ処理室6の側面にマグネットコイル16を配置しており、マグネットコイル電流を利用したプラズマ処理を行うようにしている。その他の構成は、図1の実施例と同様である。

【0026】上述の各実施例では、アースバンド12を覆う絶縁カバー13を移動可能に設けたけれども、絶縁カバー13を設けることなく、アースバンド12のみを移動可能に設けてもよい。

【0027】上述の各実施例では、ドライエッチング装置に適用したけれども、本発明はドライエッチング装置に限るものではなく、プラズマCVD装置などのように、プラズマ処理を利用した他の装置にも同様に適用できるものである。

【0028】

【発明の効果】以上のようによれば、印加側電極の周囲に導体を移動可能あるいは該導体の露出面積を可変可能に設けているので、従来例のように、プラズマ処理室の構造を変更することなく、しかも、プラズマハラメータを変更することなく、自己バイアス電圧を制御できることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の概略構成図である

【図2】図1のアースバンドを示す図である

【図3】アースバンドの露出度と自己バイアス電圧との関係を示す特性図である

【図4】本発明の他の実施例の概略構成図である

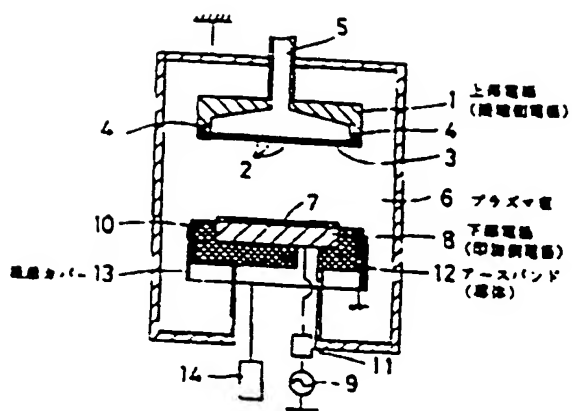
【図5】本発明のさらに他の実施例の概略構成図である

【図6】従来例の概略構成図である

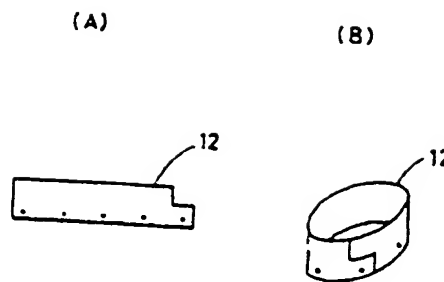
【符号の説明】

1	上部電極(接地側電極)
6	プラズマ処理室
8	下部電極(印加側電極)
9	高周波電源
12	アースバンド(導体)
13	絶縁カバー
14、15	駆動手段

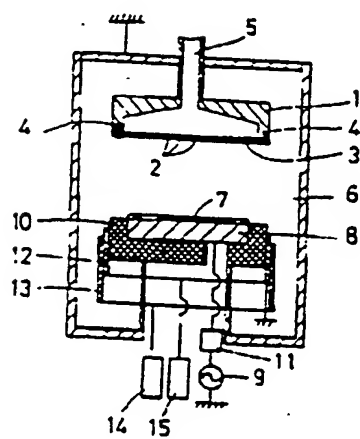
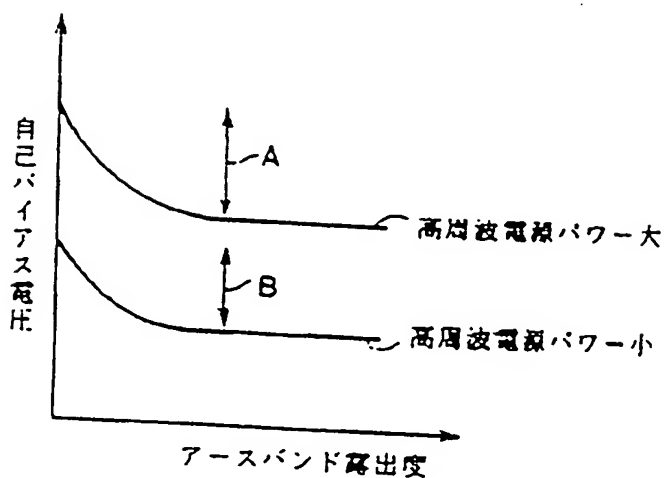
【図1】



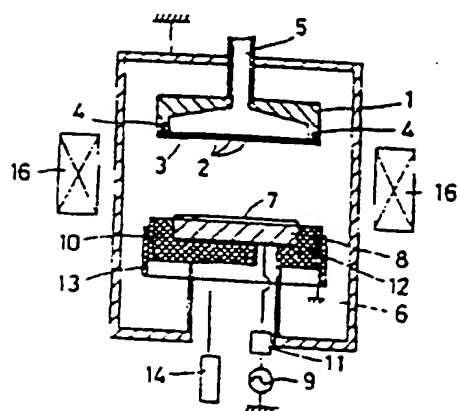
【図2】



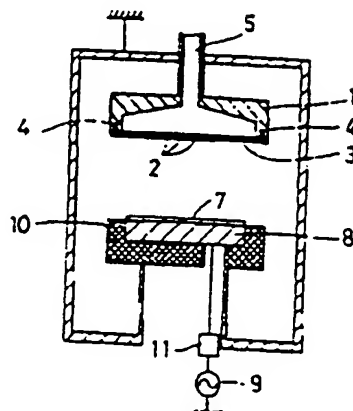
【図3】



【図5】



【図6】



## 【手続補正書】

【提出日】平成4年6月22日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正内容】

【0002】

【従来の技術】この種のプラズマ処理装置、例えば、ドライエッチング装置として、図6に示される反応性イオンエッチング装置がある。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】図1は、本発明の一実施例の反応性イオンエッチング装置の概略構成図であり、上述の従来例に対応する部分には、同一の参照符号を付す。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】この実施例の反応性イオンエッチング装置

では、プロセスガスの供給量やプラズマ処理室6の圧力といったプラズマパラメータを変更することなく、自己バイアス電圧を制御できるようにするために、高周波電力が印加される下部電極8の周囲に、絶縁部である電極カバー10を介して、接地された薄い板状の導体12を巻回配置しており、さらに、この巻回された板状の導体（以下、「アースバンド」という）の周囲に、該アースバンド12の表面を覆う絶縁カバー13を、ステッピングモータなどの駆動手段14によって上下方向に移動可能に設けている。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】上記構成を有するイオンエッチング装置では、アースバンド12の表面を覆う絶縁カバー13を、図1の上下方向に移動させることにより、接地されたアースバンド12の露出面積を可変し、これによって、上部電極1およびアースバンド12へのプラズマインシエンスを制御することができ、自己バイアス電圧を、プラズマパラメータを変化させることなく、制御できることになる。

フロントページの続き

発明者 橋見 嘉宏

尾崎市塚田本町8丁目1番1号 三菱電機  
株式会社中央研究所内